

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-223770

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 N 27/18

識別記号

庁内整理番号

7363-2 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-25096

(22)出願日 平成4年(1992)2月12日

(71)出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 武田 光之

神奈川県川崎市高津区子母口398番地 株
式会社トーキン内

(72)発明者 敦賀 紀久夫

神奈川県川崎市高津区子母口398番地 株
式会社トーキン内

(72)発明者 大野 留治

神奈川県川崎市高津区子母口398番地 株
式会社トーキン内

(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

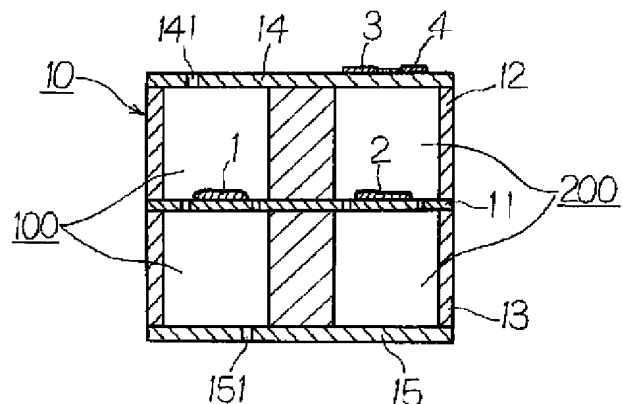
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱伝導式絶対湿度センサ

(57)【要約】

【目的】 測定雰囲気と基準雰囲気との熱特性の均衡を保つことで、正確な湿度検知が行える熱伝導式絶対湿度センサを提供する。

【構成】 湿度を測定しようとする測定雰囲気100に晒された感熱抵抗素子1と、所定の湿度を有する基準雰囲気200に晒された感熱抵抗素子2とを備え、感熱抵抗素子1および2は実質的に同一の抵抗特性を有するものであって、感熱抵抗素子1および2それぞれに等しい電流量の電流を流し、感熱抵抗素子1および2を自己発熱させ、感熱抵抗素子1および2の上昇温度差による感熱抵抗素子1および2の抵抗値差に基づいて測定雰囲気100の湿度を検出する熱伝導式絶対湿度センサにおいて、感熱抵抗素子1および2が同一面上に形成されたセラミックから成る基板11と、基板11に焼結接合され、測定雰囲気100および基準雰囲気200が湿度同一のときに同一熱特性となるように測定雰囲気100および基準雰囲気200を規定する、セラミックから成る容器である枠12、13および蓋14、15とを有する



【特許請求の範囲】

【請求項1】 湿度を測定しようとする測定雰囲気に晒された第1の感熱抵抗素子と、所定の湿度を有する基準雰囲気に晒された第2の感熱抵抗素子とを備え、該第1および第2の感熱抵抗素子は実質的に同一の抵抗特性を有するものであって、前記第1および第2の感熱抵抗素子それぞれに等しい電流量の電流を流し、該第1および第2の感熱抵抗素子を自己発熱させ、該第1および第2の感熱抵抗素子の上昇温度差による該第1および第2の感熱抵抗素子の抵抗値差に基づいて前記測定雰囲気の湿度を検出する熱伝導式絶対湿度センサにおいて、前記第1および第2の感熱抵抗素子が同一面上に形成されたセラミックから成る基板と、該基板に焼結接合され、前記測定雰囲気および前記基準雰囲気が湿度同一のときに同一熱特性となるように該測定雰囲気および該基準雰囲気を規定する、セラミックから成る容器とを有することを特徴とする熱伝導式絶対湿度センサ。

【請求項2】 湿度を測定しようとする測定雰囲気に晒された第1の感熱抵抗素子と、所定の湿度を有する基準雰囲気に晒された第2の感熱抵抗素子と、2つの固定抵抗素子とを備え、該第1および第2の感熱抵抗素子と該2つの固定抵抗素子とはそれぞれ実質的に同一の抵抗特性を有するものであって、前記第1および第2の感熱抵抗素子は互いに直列接続されたブリッジ回路を有し、前記互いに直列接続された第1および第2の感熱抵抗素子の両端に電圧を印加して、該第1および第2の感熱抵抗素子を自己発熱させ、該第1および第2の感熱抵抗素子の上昇温度差による該第1および第2の感熱抵抗素子の抵抗値差に基づいて前記測定雰囲気の湿度を検出する熱伝導式絶対湿度センサにおいて、前記第1および第2の感熱抵抗素子が同一面上に形成されたセラミックから成る基板と、該基板に焼結接合され、前記測定雰囲気および前記基準雰囲気が湿度同一のときに同一熱特性とするように該測定雰囲気および該基準雰囲気を規定する、セラミックから成る容器とを有し、前記基板および該容器のうち一方には、前記2つの固定抵抗素子が形成されていることを特徴とする熱伝導式絶対湿度センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、感熱抵抗素子を用いて、空調器、除湿器、調理器、栽培ハウス等の雰囲気の水蒸気量を検出する熱伝導式絶対湿度センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、空調器、除湿器、調理器、栽培ハウス等での絶対あるいは相対湿度の検出制御の要求が高まっている。この要求に応えるため種々の方式の湿度センサが提案されている。

【0003】図4は、従来の熱伝導式絶対湿度センサの構造を示す断面図である。図4において、従来の熱伝導

式絶対湿度センサは、感熱抵抗素子1'および2'と、感熱抵抗素子1'および2'の端子9をそれぞれ支持するステム8と、湿度を測定しようとする大気（測定雰囲気）に連通する通気孔71が設けられ、感熱抵抗素子1'を支持するステム8を覆うキャップ7aと、感熱抵抗素子2'を支持するステム8を覆うキャップ7bとを有する。キャップ7bは、極低温（-40℃）にてステム8にかぶせられることにより、感熱抵抗素子2'を乾燥空気（基準雰囲気）中に封入するものである。このように、キャップ7aとステム8、および、キャップ7bとステム8で、それぞれ、測定雰囲気および基準雰囲気を規定する筐体部が形成されている。

【0004】図5は、この熱伝導式絶対湿度センサを含む電気回路図である。図5において、感熱抵抗素子1'（ R_{ht} ）と感熱抵抗素子2'（ R_t ）、固定抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 および保護抵抗 R_s （ただし、白金抵抗のように正特性の温度特性を持つ感熱抵抗素子の場合は保護抵抗 R_s は必要無い。）により、ホイートストンブリッジが構成される。ただし R_{ht} と R_t 、および、 R_1 と R_2 の温度-抵抗特性は等しくなければならない。感熱抵抗素子2'は、乾燥雰囲気中に封入されており、感熱抵抗素子1'は、大気中にさらされている。いま、感熱抵抗素子1'および2'に、印加電圧 V_{in} が印加されると、感熱抵抗素子1'および2'は自己発熱をし、周囲温度よりも高くなる。感熱抵抗素子1'および2'の温度は、感熱抵抗素子1'および2'に加わる電力と感熱抵抗素子1'および2'の熱放散により決定されるが、大気中に水蒸気が含まれていると、水蒸気が含まれていない場合に対して、水蒸気の熱伝導が作用して熱放散が大きくなるため、感熱抵抗素子1'の温度は、感熱抵抗素子2'よりも低くなる。このため、固定抵抗 R_3 の両端に電位差が、即ち、出力電圧 V_{out} が湿度信号として検出される。このように、感熱抵抗素子1'および2'の上昇温度差による抵抗値差に基づいて大気中の絶対湿度を検出することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、感熱抵抗素子1'および2'の筐体部は、異なる部品で構成されており、筐体部どおしは点接触となっている。このため、測定雰囲気と基準雰囲気との熱特性が不均一となり、感熱抵抗素子1'および2'は、その湿度差以外の要因で上昇温度差が生じ、正確な湿度検知が行えないという問題点がある。

【0006】また、感熱抵抗素子1'および2'の特性が揃うように、センサを維持、選別することは容易ではなく、感熱抵抗素子1'および2'の特性のずれは、温度ドリフトや試料間の特性バラツキの原因となるという問題点がある。

【0007】本発明の課題は、測定雰囲気と基準雰囲気との熱特性の均衡を保つことで、正確な湿度検知が行え

る熱伝導式絶対湿度センサを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、湿度を測定しようとする測定雰囲気（測定雰囲気）に晒された第1の感熱抵抗素子と、所定の湿度を有する基準雰囲気に晒された第2の感熱抵抗素子とを備え、該第1および第2の感熱抵抗素子は実質的に同一の抵抗特性を有するものであって、前記第1および第2の感熱抵抗素子それぞれに等しい電流量の電流を流し、該第1および第2の感熱抵抗素子を自己発熱させ、該第1および第2の感熱抵抗素子の上昇温度差による該第1および第2の感熱抵抗素子の抵抗値差に基づいて前記測定雰囲気の湿度を検出する熱伝導式絶対湿度センサにおいて、前記第1および第2の感熱抵抗素子が同一面上に形成されたセラミックから成る基板と、該基板に焼結接合され、前記測定雰囲気および前記基準雰囲気が湿度同一のときに同一熱特性となるように該測定雰囲気および該基準雰囲気を規定する、セラミックから成る容器とを有することを特徴とする熱伝導式絶対湿度センサが得られる。

【0009】さらに、本発明によれば、湿度を測定しようとする測定雰囲気に晒された第1の感熱抵抗素子と、所定の湿度を有する基準雰囲気に晒された第2の感熱抵抗素子と、2つの固定抵抗素子とを備え、該第1および第2の感熱抵抗素子と該2つの固定抵抗素子とはそれぞれ実質的に同一の抵抗特性を有するものであって、前記第1および第2の感熱抵抗素子は互いに直列接続されたブリッジ回路を有し、前記互いに直列接続された第1および第2の感熱抵抗素子の両端に電圧を印加して、該第1および第2の感熱抵抗素子を自己発熱させ、該第1および第2の感熱抵抗素子の上昇温度差による該第1および第2の感熱抵抗素子の抵抗値差に基づいて前記測定雰囲気の湿度を検出する熱伝導式絶対湿度センサにおいて、前記第1および第2の感熱抵抗素子が同一面上に形成されたセラミックから成る基板と、該基板に焼結接合され、前記測定雰囲気および前記基準雰囲気が湿度同一のときに同一熱特性とするように該測定雰囲気および該基準雰囲気を規定する、セラミックから成る容器とを有し、前記基板および該容器のうち一方には、前記2つの固定抵抗素子が形成されていることを特徴とする熱伝導式絶対湿度センサが得られる。

【0010】即ち、本発明においては、感熱抵抗素子1（測定雰囲気用）、感熱抵抗素子2（基準雰囲気用）を金属あるいはセラミック基板の同一面上で構成（保持）し、測定雰囲気を規定する感熱抵抗素子1の筐体部と、基準雰囲気を規定する感熱抵抗素子2を乾燥封入するための筐体部との全てを、セラミック（金属）にて一体焼結することにより構成することで、測定雰囲気および基準雰囲気の熱特性を均一にし、感熱抵抗素子1、2の熱特性を揃える。さらに、固定抵抗 R_1 および R_2 も同一面上に同一ペーストを印刷する等、厚膜技術にて形成す

ることによって固定抵抗 R_1 、 R_2 の微少な温度特性も揃え、また小型化も図る。これによって、特性の安定性、温度ドリフト、試料間の特性バラツキを改善し小型化することを目的とする。また、厚膜技術にて構成できるため自動化による組立によって全体を構成する。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の一実施例による熱伝導式絶対湿度センサを説明する。

【0012】図1および図2は、本実施例による熱伝導式絶対湿度センサの斜視図および要部の分解斜視図である。図1および図2において、本センサは、A1Nから成る筐体10を有する。筐体10は、基板11と、基板11の上に配された枠12および枠13と、さらにその上下に配された蓋14および蓋15とを有する。枠12および13と蓋14および15とを総称して容器と呼ぶ。基板11、枠12および枠13、蓋14および蓋15は、微粒子からなるA1N粉末を厚膜成形手段（印刷、ドクターブレード、押しだし成形等）により成形したものである。また、基板11には、実質的に同一の抵抗特性を有する感熱抵抗素子1および感熱抵抗素子2と、それぞれの両端に電気的に接続したパターンとが形成されている。感熱抵抗素子1および感熱抵抗素子2は、Ptペーストが矩形状に印刷されたものである。また、蓋14および蓋15には、通気孔141および通気孔151が形成されている。

【0013】本実施例による熱伝導式絶対湿度センサを、その製造方法に即して、さらに詳細に説明する。

【0014】①蓋14、枠12、基板11、枠13および蓋15を重ね合わせ、熱プレスをして1600～1700℃にて焼結する。尚、感熱抵抗素子2は、公知の手段により乾燥封入させる。

【0015】②筐体10の蓋14上に、抵抗3および抵抗4と、それぞれの一端に電気的に接続したパターンと、それぞれの他端に電気的にそれぞれ接続した2つのパターンとを形成する。即ち、抵抗3、抵抗4およびパターンを、厚膜印刷により形成して600～1000℃にて焼結する。尚、抵抗3および抵抗4は、実質的に同一の抵抗特性を有する。

【0016】③感熱抵抗素子1の一端と感熱抵抗素子2の一端との間、感熱抵抗素子1の他端と抵抗3の他端との間および感熱抵抗素子2の他端と抵抗4の他端との間を、ワイヤ6のワイヤボンディング（半田付け等、他の手段でもよい。）により電気的に接合する。

【0017】以上のようにして、熱伝導式絶対湿度センサが製造された。

【0018】図3は、製造された熱伝導式絶対湿度センサのA-A断面図である。図3において、本センサは、感熱抵抗素子1が晒された測定雰囲気（大気）100と、感熱抵抗素子2が晒された基準雰囲気（乾燥空気）200とをそれぞれ規定している。

5

【0019】得られた熱伝導式絶対湿度センサを、図5に示す電気回路に組み込んだ。図5において、 R_{ht} は感熱抵抗素子1、 R_t は感熱抵抗素子2、固定抵抗 R_1 は抵抗3、 R_2 は抵抗4である。尚、図中、保護抵抗 R_s が含まれているが、本実施例においては感熱抵抗素子1および2が白金抵抗であるため不要である。

【0020】次に、本発明による熱伝導式絶対湿度センサの温度特性を測定した。測定結果を図6に示す。尚、ブリッジバランスは20℃においてとった。温度特性は、任意の試料によって得られ、また、安定性は測定誤差以内であった。

【0021】尚、本実施例においては、基板および容器は、セラミックにより構成されているが、測定雰囲気および該基準雰囲気の熱特性が湿度以外の要因において同一となればよく、例えば、電気的絶縁処理を施した金属により構成してもよい。

【0022】また、本実施例においては、ホイーストン回路を用いたが、第1および第2の感熱抵抗素子は實質的に同一の抵抗特性を有するものであって、第1および第2の感熱抵抗素子の上昇温度差による第1および第2の感熱抵抗素子の抵抗値差に基づいて測定雰囲気の湿度を検出できる他の電気回路を構成してもよい。

【0023】

【発明の効果】本発明による熱伝導式絶対湿度センサは、第1および第2の感熱抵抗素子が同一面上に形成されたセラミックから成る基板と、この基板に焼結接合され、測定雰囲気および基準雰囲気が湿度同一のときに同一熱特性となるように測定雰囲気および基準雰囲気を規定する、セラミックから成る容器とを有するため、測定雰囲気と基準雰囲気との熱特性が均一となり、正確な湿度検知が行える。このため、温度ドリフト、試料間の特性バラツキ等を防止できる。

【0024】また、基板および容器のうち一方には、ブリッジ回路に用いられる2つの固定抵抗素子が形成されているため、溶接や人手による組立作業が不要であり、

6

工業的生産性に優れているばかりか、電気回路の殆んどを含むため、湿度検出システムを簡素とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による熱伝導式絶対湿度センサの斜視図である。

【図2】図1に示す熱伝導式絶対湿度センサの要部の分解斜視図である。

【図3】図1に示す熱伝導式絶対湿度センサの断面図である。

【図4】従来例による熱伝導式絶対湿度センサの断面図である。

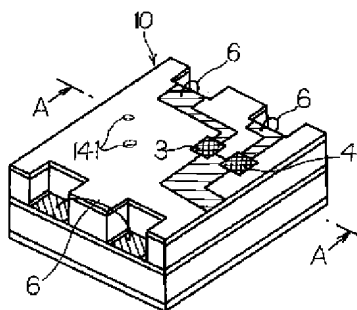
【図5】本発明および従来例による熱伝導式絶対湿度センサが用いられる電気回路図である。

【図6】本発明による熱伝導式絶対湿度センサの温度特性を示す図である。

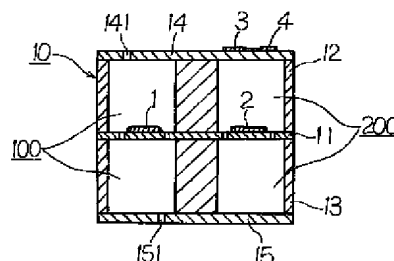
【符号の説明】

- 1、1'、2、2' 感熱抵抗素子
- 3、4 固定抵抗素子
- 6 ワイヤ
- 7a、7b キャップ
- 8 ステム
- 9 端子
- 10 筐体
- 11 基板
- 12、13 枠
- 14、15 蓋
- 100 測定雰囲気
- 200 基準雰囲気
- 141、151 通気孔
- V_{in} 印加電圧
- V_{out} 出力電圧
- R_{ht} 、 R_t 感熱抵抗
- R_1 、 R_2 、 R_3 固定抵抗
- R_s 保護抵抗

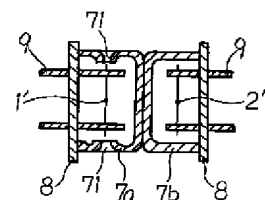
【図1】



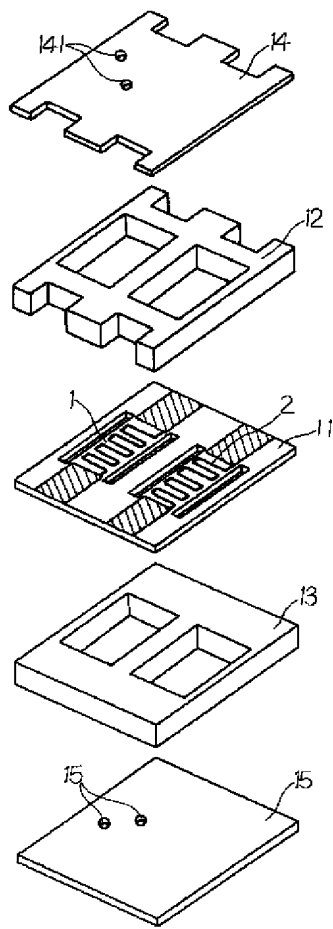
【図3】



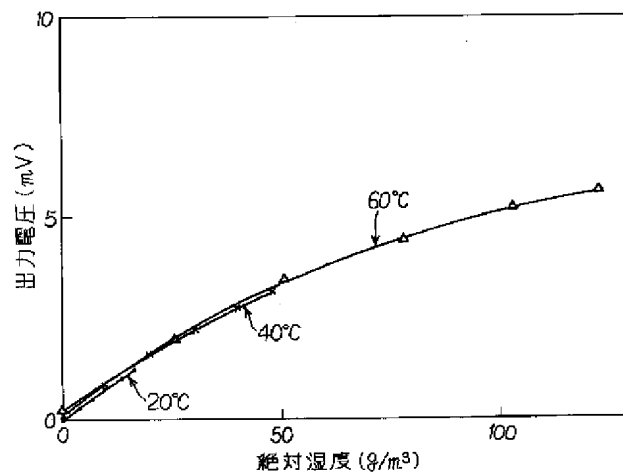
【図4】



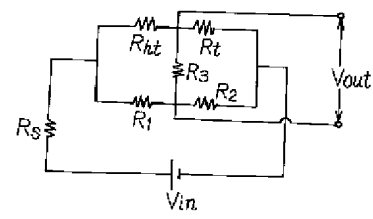
【図2】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 岩田 伸一
宮城県仙台市太白区郡山六丁目７番１号
株式会社トーキン内

PAT-NO: JP405223770A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05223770 A
TITLE: HEAT CONDUCTION TYPE
ABSOLUTE HUMIDITY SENSOR
PUBN-DATE: August 31, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEDA, MITSUYUKI	
TSURUGA, KIKUO	
ONO, TOMEJI	
IWATA, SHINICHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKIN CORP	N/A

APPL-NO: JP04025096
APPL-DATE: February 12, 1992

INT-CL (IPC): G01N027/18

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable detecting exact humidity by balancing the same thermal characteristics for the same humidity between the measured atmosphere and a reference atmosphere.

CONSTITUTION: A heat sensing resistance element 1 (for measured atmosphere) and a heat sensing resistance element 2 (for reference atmosphere) are constituted on the same surface of a ceramic base plate 11. The rack 10 for the element 1 defining the measured atmosphere and the rack 12 for dry sealing the element 2 defining the reference atmosphere are totally sintered altogether with ceramic. By this, thermal characteristics of the measured atmosphere and the reference atmosphere are made uniform and the thermal characteristics of the elements 1 and 2 are made equal. The measured atmosphere (atmospheric air) which the element 1 is exposed is defined as 100 and the reference atmosphere (dry air) which the element 2 is exposed is defined as 200. By forming fixed resistors R1 and R2 with paste-printing at the same time on the same surface using a thick film technology, temperature characteristics of the resistors R1 and R2 are finely equalized and the size is minimized. By this, the stability in characteristics, temperature drift and characteristics scattering among samples are improved and the size is minimized.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio